

## LA FLORULE EPIPHYTE -PRINCIPALEMENT DIATOMIQUE- DE DIVERSES PLANTES-HOTES A LA SOURCE D'UNE RIVIERE MEDITERRANÉENNE (L'ARGENS, SUD-EST DE LA FRANCE)<sup>1</sup>

Arlette CAZAUBON

Laboratoire d'Écologie, Faculté des Sciences et Techniques  
de Saint-Jérôme, Av. Normandie-Niemen, 13397 Marseille Codex 13.

**RÉSUMÉ** - L'épiphytisme algal est étudié dans une rivière calcaire méditerranéenne. Différentes plantes-hôtes (Angiospermes, Bryophytes, macroalgues filamenteuses et encroûtante) ont été examinées. La florule diatomique épiphytique est moins variée et plus éparse que la flore épilithique voisine. Au sein d'une même plante, les densités algales augmentent de la base à l'apex, des tiges aux feuilles. La colonisation diffère d'une plante à l'autre. Cette distribution anarchique pose le problème de l'échantillonnage.

**ABSTRACT** - The epiphytic community actually attached to different aquatic plants is investigated in a calcareous mediterranean river. Angiosperms, Bryophytes and filamentous or crustose forming algae, growing simultaneously in the same habitat are studied as different substrata. The epiphytic diatom flora, *sensu-stricto*, is sparse and less abundant than neighbouring epilithic community. The density of algae varies, through the same plant (increasing from the roots to the apex, from the stems to the leaves) and, from Angiosperms to Bryophytes or macroalgae. This anarchical distribution shows how difficult it is to realise a significant sample with this benthic living material.

**MOTS CLÉS** : Diatomées, épiphytisme, microhabitat, source de rivière calcaire méditerranéenne.

### INTRODUCTION

Les algues épiphytiques constituent un élément non négligeable de la biocénose algale benthique (Wetzel, 1964). A partir d'observations en milieu lacustre, la littérature fournit quelques relevés d'épiphytes (Patrick, 1948; Hooper & Robinson, 1976; Round, 1973), les prospections des milieux lotiques étant as-

<sup>1</sup> Communication présentée au 8ème Colloque de l'Association des Diatomistes de Langue Française, Thonon-les-Bains (20-24 septembre 1988).

sez rares. Mais la description de ces peuplements comporte certaines divergences, imputables essentiellement aux techniques d'extraction de ces algues (simple expression ou destruction chimique des plantes-hôtes); aussi, sous la mention d'épiphytes, ces listes comprennent-elles souvent un grand nombre d'espèces pseudopériphytiques.

Dans le but de connaître la nature du peuplement algal épiphytique sensu stricto, son mode de fixation et sa distribution sur le végétal-hôte, l'analyse présentée ici repose sur l'investigation plus fine des nombreux microhabitats qu'offre une plante aquatique. La spécificité des algues vis-à-vis des différentes macrophytes qui se développent simultanément dans le même biotope a été également prise en compte dans cette analyse.

La source de l'Argens, localisée à Seillons (270 mètres d'altitude) est une émergence lointaine des eaux issues du massif karstique de la Sainte-Victoire et des plateaux septentrionaux voisins. Elle abrite une abondante végétation macrophytique aquatique constituée de Phanérogames, de Bryophytes et de macroalgues. Elle a fait l'objet de 30 campagnes de prélèvements régulièrement échelonnées de janvier 1983 à juillet 1984. Les caractéristiques physico-chimiques des eaux (exprimées sous forme de moyennes annuelles) sont les suivantes:

Température: 14°7. - pH: 6,7. - Vitesse du courant: 40cm/s. - Hauteur d'eau: 40cm. - Conductivité: 543 $\mu$ s/cm. - O<sub>2</sub>: 8mg/l. - Ca<sup>++</sup>: 122mg/l. - Mg<sup>++</sup>: 17mg/l. - N-NO<sub>2</sub>: 0mg/l. - N-NO<sub>3</sub>: 2mg/l. - P-PO<sub>4</sub><sup>---</sup>: 0,50mg/l. - HCO<sub>3</sub>: 189mg/l. - SiO<sub>2</sub>: 2,4mg/l. - SO<sub>4</sub><sup>--</sup>: 6mg/l. - Cl: 7mg/l.

Les eaux de la source sont bien oxygénées et se caractérisent par un fort degré de minéralisation qui résulte du lessivage des terrains calcaires du bassin versant.

Des plants complets de deux espèces de Phanérogames, *Apium nodiflorum* (L.) Lag. et *Scirpus lacustris* (L.), ont été récoltés lors de chaque campagne de prélèvements (en automne, les appareils végétatifs de Phanérogames morts et immergés ont été pris en compte). D'autres macrophytes ont été régulièrement récoltés à chaque saison. Il s'agit de mousses, notamment *Platyhydrium riparioides* (Hedw.) Dix. (21 récoltes), d'algues filamenteuses *Cladophora* sp., *Oedogonium* sp. (28 récoltes de chacune) et encroûtante *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Bréb. (20 récoltes).

Afin d'éviter toute confusion entre eupériphyton et pseudopériphyton et de prendre en compte toutes les épiphytes, la méthode employée par Sullivan (1981) qui consiste à détruire la plante-hôte par un acide n'a pas été retenue.

Sur le terrain, les Phanérogames et les mousses aquatiques ont été, immédiatement après leur récolte, pressées une première fois, puis, très fortement, une seconde fois; le liquide de cette dernière expression constitue le premier échantillon à analyser.

Dès le retour au laboratoire, les plantes qui ont fourni cet échantillon sont fractionnées (fragments de tiges et de feuilles, tronçons d'axes feuillés des thalles de mousses) ce qui constitue le deuxième échantillon dont chaque élément est observé au microscope.

Les algues filamenteuses sont directement observées au microscope et leurs épiphytes inventoriées.

De fins raclages au scalpel d' *Hildenbrandia* sont directement étudiés au microscope.

Pour les prélèvements de Phanérogames réalisés de janvier à mai 1983, les épiphytes ont été recensées mais non dénombrées. Elles ont été prises en compte pour établir l'inventaire de cette florule.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Sur les 164 taxons d'algues recensés (échantillons 1 et 2), 98 seulement seraient, en fonction du mode de récolte (échantillon 2), des épiphytes "vrais" dont l'inventaire est présenté dans le tableau I. Les 66 autres espèces (présentes uniquement dans le liquide exprimé (échantillon 1) seraient des algues planctoniques ou en dérive, piégées par le filtre que constituent les nombreuses ramifications des axes feuillés et les bouquets d'algues qu'elles portent; il s'agirait, dans ce cas, de formes pseudopériphytiques.

Tableau I: Inventaire des algues épiphytiques colonisant les différentes plantes hôtes (Ph: Phanérogames, Br: bryophytes, Ul: Ulothricophycées, Rh: Rhodophytes) récoltées dans la source. (Présence signalée par une croix).

ALGUES ÉPIPHYTIQUES	PLANTES-HOTES			
	Ph	Br	Ul	Rh
<b>CHROMOPHYTES</b>				
<b>DIATOMÉES</b>				
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun.	+	-	-	+
<i>A. minutissima</i> Kütz.	+	-	-	+
<i>A. rostrata</i> Østrup		-		
<i>Amphora commutata</i> Grun.		+		
<i>A. holsatica</i> Hust.	+			
<i>A. ovalis</i> Kütz.				+
<i>A. pediculus</i> (Kütz.) Grun.			+	
<i>A. veneta</i> Kütz.				+
<i>Caloneis amphibaena</i> (Bory) P. Cleve		+		
<i>Campylodiscus noricus</i> Ehr.	+			
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	+		+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>euglypta</i> (Ehr.) P. Cleve	+	+	+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	+			
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W. Smith	+			
<i>Cymatopleura librille</i> (Ehr.) Pant.	+			
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+			
<i>C. cistula</i> (Ehr.) Kirchn.	+			
<i>C. minuta</i> (Hilse) ex Rabh.	+			
<i>C. obtusiuscula</i> (Kütz.) Grun.	+			
<i>Denticula elegans</i> Kütz.	+	+		

<i>D. tenuis</i> Kütz. var. <i>crassula</i> (Näg. ex Kütz.) W. & G.S. West				+
<i>Diatoma tenue</i> Ag. var. <i>elongatum</i> Lyngb.	+	+		+
<i>D. vulgare</i> Bory	+	+		+
<i>D. vulgare</i> var. <i>producta</i> Grun.	+			
<i>Diplooneis elliptica</i> Kütz.	+			
<i>D. oblongella</i> (Näg. ex Kütz.) Ross var. <i>ovalis</i> (Hilse) Ross	+			
<i>Eunotia pectinalis</i> (O.F. Müll.) Rabh. var. <i>pectinalis</i>	+	+		
<i>Ephthemia zebra</i> Ehr.	-			
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières				+
<i>F. vaucheriae</i> (Kütz.) Pet. var. <i>vaucheriae</i>	+			+
<i>F. virescens</i> Ralfs var. <i>virescens</i>	+			
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr. var. <i>acuminatum</i>	+			
<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabh. <i>productum</i> Grun.	+	+	+	+
<i>G. dichotomum</i> Kütz.	+			
<i>G. olivaceoides</i> Hust.	+			
<i>G. parvulum</i> Kütz.	+	+	-	+
<i>G. truncatum</i> Ehr. var. <i>truncatum</i>	+	+		
<i>G. truncatum</i> Ehr. var. <i>capitatum</i>	+			
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kütz.) Rabh.	+			
<i>G. balticum</i> (Ehr.) Rabh.	+			
<i>G. spencerii</i> (W. Smith) Cleve	+	+		
<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr. var. <i>arcus</i>	+	+		
<i>Melosira distans</i> (Ehr.) Kütz.		+		
<i>M. varians</i> Ag.	+			
<i>Meridion circulare</i> (Grev.) Ag. var. <i>circulare</i>	+	-	+	+
<i>M. circulare</i> var. <i>constrictum</i> Ralfs) V. Heurck	+			
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. var. <i>cryptocephala</i>	+	+		
<i>N. elginensis</i> (Greg.) Ralfs var. <i>subcapitata</i> (Grun.) Descy	+			
<i>N. radiosa</i> Kütz. var. <i>radiosa</i>	+			
<i>N. rhychocephala</i> Kütz.	-			
<i>N. tripunctata</i> (Mull.) Bory	+	-		
<i>N. trivialis</i> Lange-Bert.	+			
<i>Neidium dubium</i> (Ehr.) P. Cleve	+			
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Smith	+			
<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	+			
<i>N. gracilis</i> Hantz.	+			
<i>N. hungarica</i> Grun.	+			
<i>N. linearis</i> W. Smith	+			+
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith	+			+
<i>N. romana</i> Grun.	+			+
<i>N. sigmoldea</i> (Ehr.) W. Smith	+			
<i>N. tribylonella</i> Hantz.	+			
<i>Pinnularia lundii</i> Hust.	+			
<i>P. viridis</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>viridis</i>	+			
<i>Pleurosigma elegantatum</i> W. Smith	+			
<i>Rholicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	+	+	+	+
<i>Stauronets phoenicenteron</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>phoenicenteron</i>	+	+		
<i>Surirella ovata</i> (Kütz.) var. <i>ovata</i>	+	+		
<i>Surirella robusta</i> Ehr.	+	+		
<i>Synedra acus</i> Kütz.	+			
<i>S. ulna</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>ulna</i>	+	+		+
<i>S. ulna</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>oxyrhynchus</i> (Kütz.) V. Heurck.	+			

## XANTHOPHYCÉES

- Tribonématales

*Heterothrix* sp. +

## CYANOSCHYZOPHYTES

## CYANOPHYCÉES

- Chroococcales

*Chroococcus turgidus* Kütz. +*Microcystis aeruginosa* Kütz. +

- Chamaesiphonales

*Chamaesiphon incrustans* Grunow +

- Nostocales

*Anabaena* sp. + +*Lyngbya epiphytica* Wille var. *aquaeductis* Gardner + + +*Oscillatoria amphibia* (Ag.) Gomont + + + +

## CHLOROPHYTES

## EUCHLOROPHYCÉES

- Volvocales

*Chlamydomonas* sp. + + +*Eudorina* sp. -

- Tetrasporales

*Tetraspora* sp. +

- Chlorococcales

*Closteriopsis* sp. +*Crucigenia tetrapedia* (Kirch.) W. & G. West +*Dictyosphaerium pulchellum* Wood +*Scenedesmus quadricauda* var. *maximus* W. & G.S. West +

## ULOTHRICHOPHYCÉES

- Ulothricales

*Ulothrix* sp. +

- Chaetophorales

*Stigeoclonium* sp. +*Chaetophora elegans* (Roth) Agardh + +

- Oedogoniales

*Oedogonium* sp. + +

- Siphonocladales

*Cladophora* sp. + +

## ZYGOPHYCÉES

- Zygnematales

*Closterium venus* Kütz. +*Spirogyra* sp. + +

## EUGLÉNOPHYTES

- Euglenales

*Euglena* sp. + + +*Peranema* sp. +

*Trachelomonas* sp. +

### RHODOPHYTES

- Acrochaetales  
*Audouinella violacea* (Kütz.) Hamel + +  
 - Cryptomonadales  
*Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Breb. +

Les algues épiphytiques se répartissent comme suit: Diatomophycées: 72; Xanthophycées: 1, Cyanophycées: 6, Euglénophycées: 3, Rhodophycées: 2, Euchlorophycées: 7; Ulothricophycées: 7.

Sullivan (1981) dénombre 83 taxons de Diatomées épiphytiques dans la mangrove. Dans la Lomme (Ardenne belge), Iserentant & Versailles (1985), à partir de 15 prélèvements d'épiphyton (5 sur *Fontinalis squamosa*, 5 sur *Scapania undulata*, 5 sur *Lemanea fluviatilis*) dénombrent, respectivement, 68, 63 et 67 taxons de Diatomées. Les macrophytes-hôtes étudiés par ces auteurs ayant été détruites par un traitement chimique. Les richesses spécifiques citées par ces auteurs concernent donc la totalité de l'épiphyton (eupcriphyton et pseudopériphyton confondus); elles sont donc faibles si on les compare aux 164 taxons recensés sur les macrophytes prélevés dans l'Argens.

Cette communauté est essentiellement composée d'espèces indicatrices d'un niveau de trophie assez élevé avec:

- des espèces  $\beta$  ou mésosaprobies, ou polysaprobies, comme *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia palea*, *Navicula cryptocephala*, *N. capitatoradiata*, *N. gregaria*.

- Des espèces calcicoles telles que *Amphora pediculus*, *Caloneis amphisbaena*, *Coconeis placenticula* var. *euglypta*, *Cymatopleura librile*, *Cymbella minuta*, *Diatoma vulgare*, *Gomphonema dichotomum*, *G. olivaceum*, *Gyrosigma spencerii*, *Melosira varians*, *Navicula tripunctata*, *Nitzschia dissipata*, *N. sigmoidea*, *Rhoicosphenia abbreviata*.

La variation temporelle de la richesse spécifique des diatomées épiphytes récoltées sur *Apium nodiflorum* est importante mais non saisonnière. On trouve de 7 à 25 taxons diatomiques; la richesse spécifique moyenne est de 11 taxons (R.S.M. = 11,2).

Plantes-hôtes	Richesse spécifique	
	de l'épiphyton	des Diatomées épiphytiques
Phanérogames	89	63
Rhodophycées (encroûtantes)	29	20
Bryophytes	27	26
Ulothricophycées (filamenteuses)	14	10

La composition de l'épiphyton est bien différente selon le type de végétal qu'elle colonise (tableau I).

Les Phanérogames hébergent les communautés les plus diversifiées, les Chlorophytes filamenteuses, les moins variées. Dans tous les cas étudiés, les diatomées qui constituent ces communautés apparaissent comme la classe d'algues la plus diversifiée (de 72 à 97% de la richesse spécifique totale).

La comparaison des densités des différents peuplements d'algues récoltées simultanément, le 6.3.1984 dans la source, souligne la pauvreté cellulaire de l'épiphyton:

Peuplements	Densités (cellules/cm <sup>2</sup> )
Epilithon	25275
Epipsammon	21
Epiphyton	128
Dérive	31

Cette pauvreté pourrait résulter d'une certaine compétition entre la plante et les algues colonisatrices.

Tableau II: Densités moyennes de l'épiphyton récolté, le 25.7.84, sur différents éléments de l'appareil végétatif d'un plant d'*Heloscladium nodiflorum*. P.S. = partie supérieure. P.M. = partie intermédiaire. P.I. = partie inférieure.

	P.S.			P.M.			P.I.		
	F.S.	F.I.	T.	F.S.	F.I.	T.	F.S.	F.I.	T.
<i>Achnanthes minutissima</i>	2	5	2	3	2	0	7	1	0
<i>A. lanceolata</i>	7	4	0	1	2	0	1	1	0
<i>Cocconeis pediculus</i>	10	4	3	11	6	4	3	1	2
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i>	8	4	5	5	2	2	2	0	0
<i>Cymbella minuta</i>	0	0	0	1	0	0	2	1	1
<i>Eunotia pectinatis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema angustatum</i> var. <i>productum</i>	0	0	4	2	1	0	3	2	1
<i>G. dichotomum</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>G. parvulum</i>	0	1	1	1	1	0	2	1	1
<i>Meridion circulare</i>	0	5	4	2	1	1	2	1	2
<i>Nitzschia dissipata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedra ulna</i> var. <i>ulna</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chlamydomonas</i> sp.	0	0	3	1	0	0	0	0	0
<i>Audouinella violacea</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euglena</i> sp.	0	1	0	0	2	0	0	1	0
DENSITÉ TOTALE	32	25	24	28	17	7	22	9	7
RICHESSSE SPÉCIFIQUE	7	8	8	10	8	3	8	8	5

## CAS DES PHANÉROGAMES

La densité moyenne des cellules algales qui adhèrent à une feuille, une tige ou un plant complet de Phanérogames a été évaluée en été, période durant laquelle les Ombellifères développent fortement leur appareil végétatif. Les densités moyennes ont été calculées à partir de comptages effectués sur 10 feuilles ou 10 fragments de tiges.

Une tige (T.) feuillée d' *Apium nodiflorum* haute de 30 centimètres, entièrement immergée, a été fractionnée en 3 parties égales observées directement au microscope:

- la partie inférieure (P.I.)
- la partie intermédiaire (P.M.)
- la partie supérieure (P.S.).

Les deux faces des feuilles sont étudiées (F.S. et F.I.)

Les valeurs des densités moyennes (nombres décimaux ramenés aux valeurs entières) sont reportées dans le tableau II.

La densité de l'épiphyton croît légèrement du collet à l'apex de la macrophyte colonisée. A un même niveau de la plante, les feuilles sont recouvertes par un épiphyton plus dense et plus varié que les tiges. Les deux faces des feuilles sont colonisées de façon inégale.

La densité globale de l'épiphyton porté par un plant d' *Apium nodiflorum* a pu être ainsi estimée (6060 cellules algales). Ce résultat n'a qu'une valeur indicative, la capacité d'accueil des macrophytes étant, vraisemblablement, supérieure et sujette à de fortes variations.

Au cours de l'année, les densités de l'épiphyton fluctuent; la densité minimale moyenne est de 45 cellules par centimètre carré, la maximale de 151 (tableau III et figure 1).

Les espèces les plus abondantes sont *Cocconeis pediculus*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Gomphonema angustatum* var. *productum* et *G. parvulum*. Seule la première est mentionnée dans la littérature (Round, 1973; Germain, 1981), comme électivement épiphytique.

Mais l'évaluation des densités n'apporte qu'une information partielle qui mérite d'être complétée par la prise en compte de la fréquence centésimale spécifique. En référence aux travaux de Bodenheimer (1955), Bologh (1958) in Dajoz (1975) 4 groupes d'espèces peuvent être définis en fonction de leur fréquence.

ESPECES	FRÉQUENCE (F.)
CONSTANTES	$F > 50\%$
ACCESSOIRES	$25\% < F \leq 50\%$
ACCIDENTELLES	$10\% < F \leq 25\%$
SPORADIQUES	$F \leq 10\%$



TAXONS	CAMPAGNES																										
	20.5.	8.6	22.6	6.7	19.7	26.7	3.8	3.9	21.9	5.10	19.10	9.11	1.12	21.12	11.1	25.1	7.2	22.2.	6.3	20.3	17.4	16.5	13.6	25.7			
<i>Achnanthes lavoellata</i>																											
<i>minutissima</i>		3	3	3	3	3	2	2	1	2	3	2	1	2	1	1	1	2	1	2	3	3	3	3	3		
<i>Ampicula holentica</i>				1																							
<i>Campylodiscus varians</i>		1	3																								
<i>Cocconeis pediculus</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3		
<i>picantula var. angustata</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3		
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		1	1	3	1																						
<i>Cymbella elliptica</i>			1	1																							
<i>obtusicauda</i>																											
<i>Denticula tenuis</i> var. <i>crassa</i>																											
<i>Diatoma tenue</i> var. <i>elongatum</i>																											
<i>vulgare</i>																											
<i>Diploneis elliptica</i>					1							1			1												
<i>oblongella</i> var. <i>ovalis</i>			1																		1						
<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>pectinalis</i>		1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	
<i>Frugilaria virescens</i> var. <i>virescens</i>																											
<i>Gomphonema acuminatum</i>																											
<i>angustatum</i> var. <i>productum</i>									1																		
<i>dichotomum</i>																											
<i>olivaceoides</i>																											
<i>populare</i>		2	1	3	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>truncatum</i> var. <i>truncatum</i>																											
<i>Gyrodinium attenuatum</i>																											
<i>Ranunculus arvensis</i>			2																								
<i>Heliosira varians</i>				2																							
<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>					3	1																					
<i>acuminatum</i>																											
<i>Saracodina cryptosiphialis</i> var. <i>cryptosiphialis</i>												1															
<i>radiosa</i> var. <i>radiosa</i>																											
<i>subcapitata</i>																											
<i>tripunctata</i>																											
<i>Stauroneis discipata</i>																											
<i>paucis</i>					1	1																					
<i>paucis</i>																											
<i>tripunctata</i>																											
<i>Stauroneis minima</i> var. <i>minima</i>		1																									
<i>Stauroneis obliquata</i>		2	2	1	2	3	3	2	3	3	2	2	1	2	1	2	3										
<i>Synedra acus</i>																											
<i>acus</i> var. <i>acus</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>capitata</i>																											
<i>Xiphosiphon</i> sp. cf. <i>1983</i>		7	7	11	10	11	8	8	6	8	11	8	11	10	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
<i>Xiphosiphon</i> sp. cf. <i>1984</i>																											

Tableau III: variations annuelles des densités cellulaires de l'épiphyton récolté sur *Helosicladium nodiflorum*. Densité = 1 pour une abondance cellulaire < 3 cellules/cm<sup>2</sup>, D = 2 pour une abondance cellulaire comprise entre 3 et 10 cellules/cm<sup>2</sup>, D = 3 pour une abondance cellulaire supérieure à 10.

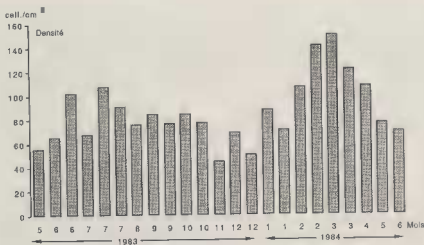


Fig. 1 - Variation saisonnière des densités (exprimées en cellules par centimètre carré) des Diatomées épiphytes récoltées sur *Heloscladum nodiflorum*.

Le tableau IV présente la fréquence centésimale des diatomées épiphytes récoltées sur les Phanérogames de la source.

Les Bacillariophycées constantes figurent parmi les espèces les plus abondantes. Viennent en tête *Cocconeis placentula* et *C. pediculus* dont certains alignements le long des nervures des feuilles sont tout à fait remarquables. L'adhésion de ces diatomées à une feuille ou à une tige est facilitée par la concavité de l'hypovalve, particulièrement accentuée chez *Cocconeis pediculus*. A ces deux espèces il faut ajouter *Rhoicosphenia abbreviata*, *G. parvulum* dont on observe deux dispositifs de fixation différents (adhésion de l'hypovalve au tissu végétal grâce à un coussin de mucus ou fixation en bouquets de diatomées dont la partie postérieure du frustule sécrète un pédoncule muqueux plus ou moins long qui le fixe au substrat).

*Achnanthes minutissima*, *Eunotia pectinalis*, *Synedra ulna* bien que constantes (avec, respectivement, une fréquence centésimale de 92%, 100% et 67%) sont moins abondantes. A l'exception de cette dernière, la majorité des épiphytes sont des espèces de petite taille.

Parmi les espèces accessoires se rangent *Achnanthes lanceolata*, *Meridion circulare*, *Pinnularia viridis*. Enfin de nombreuses espèces sont sporadiques comme *Navicula cryptocephala*, *N. tripunctata*, *Nitzschia dissipata*, *N. linearis*, *Caloneis amphisbaena*, *Campylodiscus noricus*, les *Amphora*, les *Cymbella*, les *Diatoma*, les *Fragilaria*, les *Gyrosigma* ou les *Surirella*.

Tableau IV: fréquence centésimale des Diatomées épiphytiques les plus fréquentes dans la source.

DIATOMÉES	FRÉQUENCE CENTESIMALE (%)
<i>Achnanthes lanceolata</i>	38
<i>A. minutissima</i>	92
<i>Cocconeis pediculus</i>	100
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i>	100
<i>Eunotia pectinalis</i>	100
<i>Gomphonema angustatum</i> var. <i>productum</i>	62
<i>G. parvulum</i>	100
<i>G. truncatum</i>	12
<i>Melosira varians</i>	21
<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	46
<i>Pinnula viridis</i> var. <i>viridis</i>	29
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	67
<i>Synedra ulna</i> var. <i>ulna</i>	67

### CAS DES MOUSSES

Le pseudopériphyton piégé par les mousses représente le peuplement le plus abondant et le plus varié (65 espèces) tandis que l'épiphyton fixé sur celles-ci se caractérise par une assez grande pauvreté spécifique avec 18 taxons dont 17 sont des diatomées (tableau I).

La densité algale de ce peuplement benthique est, d'après nos observations, plus forte sur les mousses que sur les Phanérogames. Elle est très variable au sein d'une même mousse et son évaluation par unité de surface demeure problématique.

Les algues sont souvent fixées par des pédoncules ou apparaissent comme "plantées" dans le tissu de l'hôte (cas des *Synedra* ou *Diatoma* par exemple). La composition des bouquets de diatomées est fréquemment hétérogène; ainsi on peut trouver *Gomphonema parvulum*, *Meridion circulare* et *Rhoicosphenia abbreviata* simultanément portées par différentes ramifications d'un même pédoncule muqueux.

### CAS DES ALGUES

#### 1. *Hildenbrandia rivularis*

Le thalle encroûtant de cette Rhodophycée qui se présente sous forme de taches rondes, couleur lie de vin, est colonisé par un épiphyton dense (2250 cellules cm<sup>2</sup> en mars 1983) mais peu varié (20 taxons pour le même échantillon, Cazaubon & Loudiki, 1985). Il constitue un substrat dur favorable à l'installation et au maintien d'une couverture algale dense (tableau V).

#### 2. Ulothricophycées

Les filaments de *Cladophora* sp. portent des colonies algales plus denses que ceux de *Oedogonium* sp. Une cellule de *Cladophora* sp. (200 µm de long) peut porter jusqu'à 40 diatomées qui peuvent adhérer de toute leur hypovalve, comme

le font toujours les *Cocconeis* ou se fixer par émission à travers des pores muqueux d'un pédoncule plus ou moins long et ramifié (cas des *Rhodosphenia*).

Tableau V: densité et composition des algues épiphytiques colonisant 1cm<sup>2</sup> d'un thalle d'*Hildenbrandia rivularis* prélevé dans la source de l'Argens (mars 1983).

ALGUES	NOMBRE DE CELLULES/CM <sup>2</sup>
<b>RHODOPHYCÉES</b>	
<i>Audouinella violacea</i>	7
<b>CYANOPHYCÉES</b>	
<i>Lyngbya epiphytica</i>	850
<i>Oscillatoria amphibia</i>	150
<i>Chamaesiphon incrustans</i>	12
<b>CHLOROPHYCÉES</b>	
<i>Chaetophora</i> sp.	150
<i>Cladophora</i> sp.	341
<i>Spirogyra</i> sp.	12
<b>DIATOMOPHYCÉES</b>	
<i>Achnanthes minutissima</i>	238
<i>Amphora veneta</i>	20
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	160
<i>Diatoma tenue</i> var. <i>elongatum</i>	12
<i>Fragilaria capucina</i>	105
<i>Gomphonema angustatum</i> var. <i>productum</i>	10
<i>G. parvulum</i>	90
<i>Hannaea arcus</i>	1
<i>Melosira varians</i>	9
<i>Nitzschia linearis</i>	2
<i>N. palea</i>	20
<i>Rhodosphenia abbreviata</i>	18
<i>Synedra ulna</i> var. <i>ulna</i>	43
<b>DENSITÉ TOTALE</b>	<b>2250</b>

La microdistribution de ces algues varie d'une cellule à l'autre. Ainsi il n'est pas rare d'observer une cellule de *Cladophora* entièrement colonisée par une population de *Cocconeis*, la cellule voisine étant tapissée d'un peuplement diatomique plus diversifié.

La richesse spécifique n'est jamais élevée (11 ou 12 taxons) mais assez stable pour un biotope donné.

*Rhodosphenia abbreviata*, *Gomphonema truncatum*, *G. parvulum*, *Cymbella affinis* et *Meridion circulare* sont constantes sur les algues filamenteuses récoltées dans l'Argens.

## CONCLUSION

Les macrophytes hébergent un peuplement diatomique, épiphytique, moins dense et moins diversifié que les cailloux ou les blocs du même biotope.

Des végétaux contigus de ce même biotope peuvent être colonisés de manière très différente. Les Phanérogames hébergent des communautés diatomiques moins denses mais plus variées que les mousses. La distribution algale sur les feuilles et les tiges de Phanérogames, les axes feuillés de Bryophytes ou sur les cellules de macroalgues paraît anarchique. Les mousses retiennent un peuplement pseudopériphytique plus riche et abondant que le peuplement épiphytique strict, ce qui justifie le fait que l'on en fasse une analyse séparée.

Des Diatomées bien connues comme des formes électivement épilithiques telles que *Rhoicosphenia abbreviata*, *Gomphonemu angustatum* ou *G. parvulum*, sont des éléments constants et abondants de l'épiphyton ce qui traduit leur caractère eurytope. La grande variabilité dans la densité des peuplements pose clairement le problème de l'échantillonnage de cet épiphyton.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAZALBON A. & LOUDIKI M., 1985 - Écologie d' *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Bréb. Rhodophyte Floridéophycée en Provence et en Corse. *Rev. Franç. Sci. de l'Eau* 4: 311-323.
- DAJOZ R., 1975 - *Précis d'Écologie*. Paris, Gauthier Villars, 3ème ed., 549p.
- GERMAIN H., 1981 - *Flore des Diatomées. Eaux douces et saumâtres*. Paris, Boubée, 444p.
- HOOPER N.M. & ROBINSON G.G.C., 1976 - Primary production of epiphytic algae in a marsh pond. *Canad. J. Bot.* 54 (24): 2810-2815.
- ISERENTANT R. & VERSAILLES A., 1985 - Comparaison des peuplements de Diatomées sur divers substrats artificiels et naturels dans la Lomme (Ardenne belge). Communication non publiée. Congrès de l'A.D.L.A.F. La Brévine (Suisse) 28-31 juillet 1985.
- PATRICK R., 1948 - Factors effecting the distribution of Diatoms. *Bot. Rev. (Lancaster)* 14 (8): 473-523.
- ROUND F.E., 1973 - *The biology of algae*. Arnold London. 2ème edition, 278p.
- SULLIVAN M., 1981 - Community structure of Diatoms epiphytic on mangroves and *Thalassia* in Bimini Harbour Bahamas. In ROSS (Ed.), *Proceedings of the 6th Symposium on Recent and Fossil Diatoms. Budapest, septembre 1980*. Otto Koeltz Koenigstein: 385-398.
- WETZEL R.G., 1964 - A comparative study of the primary productivity of higher aquatic plants, periphyton and phytoplankton in a large shallow lake. *Int. Rev. Gesamten Hydrobiol.* 49 (1): 1-61.